

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-274082  
 (43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
 G03F 7/30

(21)Application number : 2001-012402  
 (22)Date of filing : 19.01.2001

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD  
 (72)Inventor : MATSUYAMA YUJI  
 NAGAMINE SHUICHI  
 DEGUCHI MASATOSHI  
 TAKAMORI HIDEYUKI

(30)Priority

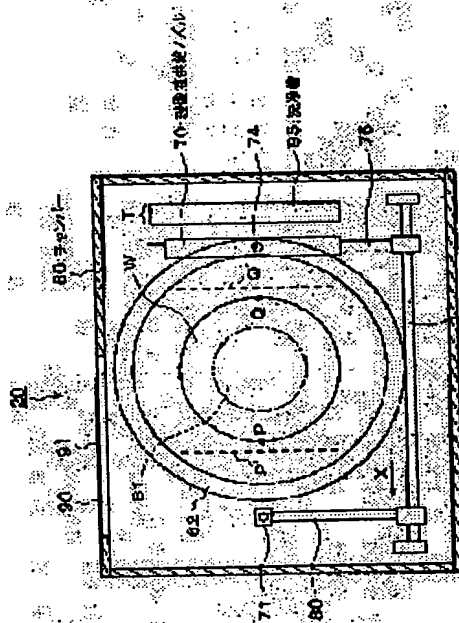
Priority number : 2000017796 Priority date : 21.01.2000 Priority country : JP

## (54) DEVELOPING TREATMENT METHOD AND DEVELOPING TREATMENT EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent dropping of developer from a coating liquid supply nozzle on a substrate on which the developer has been already supplied.

**SOLUTION:** A developer supply nozzle 70 which is installed so as to move freely in the X direction in a chamber 60 begins to move from a cleaning tank 85 as a waiting position T to the positive X direction. The nozzle 70 crosses a part above a wafer W without supplying developer and stops at a position P' which proceeds a little from an end portion P of the wafer W. The nozzle 70 then moves in the reverse direction, i.e., the negative X direction while supplying developer to the wafer W. After that, the nozzle 70 stops supply of developer at a position Q' which proceeds a little from an end portion Q of a cleaning tank 85 side of the wafer W, and is returned to the cleaning tank 85.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-274082

(P2001-274082A)

(43) 公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | データ* (参考)         |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 1 L 21/027            |       | C 0 3 F 7/30  | 5 0 2 2 H 0 9 6   |
| G 0 3 F 7/30              | 5 0 2 | H 0 1 L 21/30 | 5 6 9 C 5 F 0 4 6 |

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-12402(P2001-12402)

(22) 出願日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(31) 優先権主張番号 特願2000-17796(P2000-17796)

(32) 優先日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 松山 雄二

東京都港区赤坂5丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 長峰 秀一

東京都港区赤坂5丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(74) 代理人 100096389

弁理士 金本 哲男 (外2名)

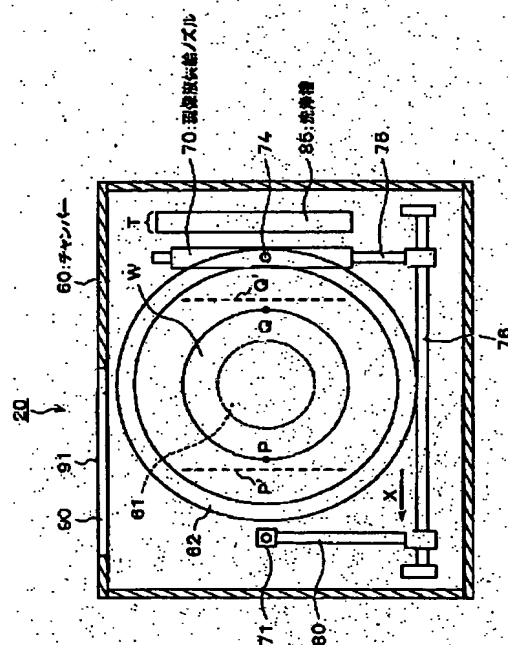
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像処理方法及び現像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 既に現像液が供給されている基板上に塗布液供給ノズルから現像液が過って垂れ落ちないようにする。

【解決手段】 チャンバー60内にX方向に移動自在に設けられた現像液供給ノズル70が、待機位置Tである洗浄槽85から、X方向正方向に移動を開始する。そして、現像液を供給せずにウェハW上を横切り、ウェハWの端部Pよりも少し進んだ位置P'で停止する。次に、逆方向すなわちX方向負方向に、現像液をウェハWに供給しながら移動する。その後、ウェハWの洗浄槽85側の端部Qより少し進んだ位置Q'で現像液の供給を停止し、現像液供給ノズル70は、洗浄槽85に戻る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の位置に載置された基板の対向する両端部間に現像液供給手段を一回移動させることによって、基板表面全面に現像液を供給して、基板を現像処理する方法であって、前記現像液供給手段が、前記基板の一端外方にある前記現像液供給手段の待機位置から少なくとも前記基板の他端まで現像液を供給しないで移動する工程と、その後、前記現像液供給手段が少なくとも前記他端から少なくとも前記一端まで現像液を供給しながら移動する工程とを有することを特徴とする、基板の現像処理方法。

【請求項2】 前記現像液供給手段が現像液を供給せずに前記待機位置から少なくとも前記他端まで移動する前記工程と、前記現像液供給手段が現像液を供給しながら少なくとも前記他端から少なくとも前記一端まで移動する前記工程との間に、前記所定の位置に基板を載置する工程を有することを特徴とする、請求項1に記載の基板の現像処理方法。

【請求項3】 前記所定の位置への載置は、基板を搬送する搬送手段により行われ、前記搬送手段の所定の位置への進入は、前記現像液供給手段が現像液を供給せずに前記待機位置から少なくとも前記他端まで移動する前記工程が終了したことを認識した後に行われ、前記現像液供給手段が現像液を供給しながら少なくとも前記他端から少なくとも前記一端まで移動する前記工程は、前記搬送手段の前記所定の位置からの退避が終了したことを認識した後に行われることを特徴とする、請求項2に記載の基板の現像処理方法。

【請求項4】 所定の位置に載置された基板の対向する両端部間に現像液供給手段を一回移動させることによって、基板表面全面に現像液及び純水を供給して、基板を現像処理する方法であって、前記現像液供給手段が、前記基板の一端外方にある前記現像液供給手段の待機位置から少なくとも前記基板の他端まで純水を供給しながら移動する工程と、その後、前記現像液供給手段が少なくとも前記他端から少なくとも前記一端まで現像液を供給しながら移動する工程とを有することを特徴とする、基板の現像処理方法。

【請求項5】 現像液供給手段が基板上を所定の方向に移動しながら、基板に対して現像液を供給する基板の現像処理装置であって、前記現像液供給手段は、現像液を供給する現像液供給口と純水を供給する純水供給口とを前記所定の方向に沿って個別に有し、前記純水供給口は、前記所定の方向と逆方向に移動する際に純水を供給するように構成され、かつ、前記純水供給時の移動方向前方側に位置していることを特徴とする、基板の現像処理装置。

【請求項6】 現像液供給手段が基板上を所定の方向に移動しながら、基板に対して現像液を供給する基板の現像処理装置であって、前記現像液供給手段は、現像液を

供給する現像液供給口と純水を供給する純水供給口とを前記所定の方向に沿って個別に有し、前記純水供給口は、前記所定の方向と逆方向に移動する際に純水を供給するように構成され、かつ、前記純水供給時の移動方向後方側に位置していることを特徴とする、基板の現像処理装置。

【請求項7】 前記純水供給口の位置が前記現像液供給口よりも高い位置に設けられていることを特徴とする、請求項5又は6のいずれかに記載の基板の現像処理装置。

【請求項8】 基板上を移動し、前記基板に現像液を供給する現像液供給手段を有する基板の現像処理装置であって、前記基板の両端の各外方に前記現像液供給手段を洗浄する洗浄槽をそれぞれ有することを特徴とする、基板の現像処理装置。

【請求項9】 所定の位置に載置された基板の表面全面に現像液を供給して、基板を現像処理する方法であって、前記現像液の供給後、所定時間の現像処理が終了した後、前記現像液よりも濃度の低い現像液を前記基板に供給すると共に、当該濃度の低い現像液の濃度をさらに徐々に低下させて、最後に純水を供給することを特徴とする、現像処理方法。

【請求項10】 現像液供給手段が基板上を所定の方向に移動しながら、当該基板に対して現像液を供給する基板の現像処理装置であって、前記現像液供給手段は、現像液を供給する現像液供給口と、純水を供給する純水供給口とを前記所定の方向に沿って個別に有し、前記現像液供給口からの現像液の供給量と、前記純水供給口からの純水の供給量とは可変であることを特徴とする、現像処理装置。

【請求項11】 現像液供給手段が基板上を所定の方向に移動しながら、当該基板に対して現像液を供給する基板の現像処理装置であって、前記現像液供給手段は、現像液を供給する現像液供給口と、純水を供給する純水供給口とを前記所定の方向に沿って個別に有し、前記現像液供給口は、複数の異なった濃度の現像液を供給することが可能に構成されていることを特徴とする、現像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板の現像処理方法と現像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば半導体デバイスの製造プロセスにおけるフォトリソグラフィー工程では、ウェハ表面にレジスト液を塗布し、レジスト膜を形成するレジスト塗布処理、ウェハにパターンを露光する露光処理、露光後のウェハを現像する現像処理等が行われ、ウェハに所定の回路パターンを形成する。

【0003】上述したウェハを現像する現像処理では、

現像液の供給口が複数設けられた細長の現像液供給ノズルがウェハ上をスキャンしながら現像液を供給する方式が多く用いられている。この方式は、先ず、ウェハが載置台上に載置された後、ウェハの一端外方にあるホーム位置で待機していた現像液供給ノズルがウェハ上をスキャンしながら現像液を供給し、現像液供給ノズルがウェハの他端まで移動したところで現像液の供給を停止し、現像液がウェハ全面に供給されるようになっている。その後、現像液供給ノズルがウェハの前記他端から再びウェハ上を通過してホーム位置に戻るにより行われていた。このように常に現像液供給ノズルがホーム位置に戻るのには、現像液供給ノズルを洗浄する洗浄機構が、ウェハの一端外方のホーム位置に設けられているからである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した現像方式では、ウェハに現像液を供給した後に再び現像液供給ノズルがウェハ上を通過するため、現像液供給ノズルから現像液がウェハ上に垂れ落ちるおそれがある。万が一現像液がウェハ上に落ちた場合には、その落ちた場所だけ現像液の濃度が異なることになる上、垂れる際に現像液供給ノズルに付着した塵等を巻き込むことが懸念され、ウェハの現像欠陥、線幅不良、形状不良等を引き起こすおそれがある。

【0005】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、上述したようにスキャンしながら現像液をウェハ上に供給する現像方法において、既に現像液が供給されているウェハ上に、過って現像液が垂れ落ちることを防止する現像処理方法とそれらの機能を備えた現像処理装置を提供することをその目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明によれば、所定の位置に載置された基板の対向する両端部間に現像液供給手段を一回移動させることにより、基板表面全面に現像液を供給して、基板を現像処理する方法であって、前記現像液供給手段が、基板の一端外方にある現像液供給手段の待機位置から少なくとも前記基板の他端まで現像液を供給しないで移動する工程と、その後、前記現像液供給手段が少なくとも前記他端から少なくとも前記一端まで現像液を供給しながら移動する工程とを有することを特徴とする基板の現像処理方法が提供される。

【0007】この請求項1によれば、現像液供給手段が基板の前記待機位置から前記基板の他端に移動する際には現像液を供給せず、前記基板の他端から前記待機位置に移動する際に現像液を供給することにより、一度使用されて現像液が垂れ落ちる可能性のある現像液供給手段が基板上方を通過することがない。したがって、現像液供給前後に過って現像液供給手段から基板に垂れ落ちた現像液によって、落ちた部分だけ現像の濃度が異なり、

あるいは、落ちた現像液が塵等を巻き込んで基板に付着することが防止されるため現像欠陥等を引き起こすおそれはない。

【0008】かかる請求項1の発明において、請求項2のように、現像液供給手段が現像液を供給せずに前記待機位置から少なくとも前記他端まで移動する前記工程と、現像液供給手段が現像液を供給しながら少なくとも前記他端から少なくとも前記一端まで移動する前記工程との間に前記所定の位置に基板を載置する工程を有するようによい。

【0009】このように、前記工程間に前記所定の位置に基板を載置する工程を入れることにより、前記現像液供給手段が前記基板の他端に移動した後に基板が処理装置内に搬入されることになるため、現像液供給手段が現像液を供給するとき以外は基板上方を通過することが無くなる。従って、現像液供給手段から基板に過って現像液が垂れ落ちる可能性が全くなくなる。

【0010】請求項3の発明によれば、基板の所定の位置への搬入は、搬送手段により行われ、搬送手段の所定位置への進入は、前記現像液供給手段が現像液を供給せずに前記待機位置から少なくとも前記他端まで移動する前記工程が終了したことを認識した後に行われ、前記現像液供給手段が現像液を供給しながら少なくとも前記他端から少なくとも前記一端まで移動する前記工程は、前記搬送手段が所定位置からの退避が終了したことを認識した後に行われることを特徴とする基板の現像処理方法が提供される。ここで、搬送手段の所定位置への進入とは、基板を保持した搬送手段が現像処理方法を行う現像処理装置内に進入することをいう。

【0011】上述したように、前記搬送手段によって基板を所定の位置に進入させるタイミングと基板を所定位置から退避させるタイミングとを計り、その前後の工程と同時進行しないようにすることにより、例えば、前記現像液供給手段と前記搬送手段が過って接触することが回避される。

【0012】請求項4の発明によれば、所定の位置に載置された基板の対向する両端部間に現像液供給手段を一回移動させることにより、基板表面全面に現像液及び純水を供給して、基板を現像処理する方法であって、現像液供給手段が、前記基板の一端外方にある前記現像液供給手段の待機位置から少なくとも前記基板の他端に純水を供給しながら移動する工程と、その後、現像液供給手段が少なくとも前記他端から少なくとも前記一端に現像液を供給しながら移動する工程とを有することを特徴とする基板の現像処理方法が提供される。

【0013】この請求項4によれば、現像液供給手段が基板の前記待機位置から前記基板の他端に移動する際には、純水を供給し、前記基板の他端から前記待機位置に移動する際に現像液を供給することにより、従来のように既に現像液が供給されている基板の上方を現像液が垂

れ落ちる可能性のある前記現像液供給手段が通過することがない。それ故、基板に現像液を供給した後に現像液供給手段から現像液が過って垂れることがあったとしても、基板上方を通過しないため、その垂れた現像液が基板上に垂れることはない。したがって、現像液供給後に過って現像液供給手段から基板に垂れた現像液によって、垂れた部分だけ現像液の濃度が異なり、あるいは垂れた現像液が塵等を巻き込んで基板に付着させることが防止される。また、現像液が基板に直接供給された場合には、現像液中に存在する微少な気泡や、現像液が基板に接触する際に発生する微少な気泡が基板に付着し、部分的に現像が行われ無くなる等の現像欠陥を引き起こすことが懸念されるが、基板に現像液を供給する前に純水を供給することにより、そのような事態が防止される。

【0014】請求項5の発明によれば、現像液供給手段が基板上を所定の方向に移動しながら、基板に対して現像液を供給する基板の現像処理装置であって、前記現像液供給手段は、現像液を供給する現像液供給口と純水を供給する純水供給口とを前記所定の方向に沿って個別に有し、前記純水供給口は、前記所定の方向と逆方向に移動する際に純水を供給するように構成され、かつ、前記純水供給時の際の移動方向前方側に位置していることを特徴とする基板の現像処理装置が提供される。

【0015】このように、純水供給口と現像液供給口を個別に設けて、この純水供給口は、前記所定の方向と逆方向に移動しながら純水を供給し、この際に前記現像液供給口よりも移動方向前方側に位置するように設ける。したがって、前記請求項4の現像処理方法を好適に実施することができる。また、現像液供給口は、常に純水が供給された後の基板上を通過することとなることから、現像液供給口から現像液が落ちた場合でも、純水膜上に落ちることとなり、基板上に直接垂れ落ちることが無くなり、この現像液の落下により引き起こされる現像欠陥等が防止される。

【0016】請求項6の発明は、現像液供給手段が基板上を所定の方向に移動しながら、基板に対して現像液を供給する基板の現像処理装置であって、前記現像液供給手段は、現像液を供給する現像液供給口と純水を供給する純水供給口とを前記所定の方向に沿って個別に有し、前記純水供給口は、前記所定の方向と逆方向に移動する際に純水を供給するように構成され、さらに、前記純水供給時の際の移動方向後方側に位置していることを特徴としている。

【0017】請求項6によれば、現像液供給手段に前記現像液供給口と純水供給口を個別に設けてあり、この純水供給口は前記所定の方向と逆方向に移動しながら純水を供給することができる。したがって、上述した請求項4の現像処理方法を適宜に実施することができる。また、純水供給口は前記現像液供給口に対して前記純水供給時の移動方向後方側に位置するように設けられてい

る。したがって、現像液供給口が前記所定の方向に移動しながら現像液を供給しているときには、現像液供給口が純水供給口に対して移動方向後方側に位置することとなる。すなわち、常に処理液を供給している方の供給口が移動方向の後方側に位置することになるため、供給中の処理液でもう一方の供給口を汚染させることが防止される。

【0018】請求項7の発明は、前記純水供給口の位置が前記現像液供給口よりも高い位置に設けられていることを特徴としている。

【0019】このように、前記純水供給口の位置を現像液供給口の位置よりも高くすることにより、現像液供給口から吐出された現像液が過って純水供給口に付着することが防止される。

【0020】請求項8の発明によれば、基板上を移動し、前記基板に現像液を供給する現像液供給手段を有する基板の現像処理装置であって、前記基板の両端部の各外方に前記現像液供給手段を洗浄する洗浄槽をそれぞれ有することを特徴とする基板の現像処理装置が提供される。ここで、洗浄槽とは、単に槽の中に洗浄液を貯留したものに限らず、現像液供給手段の一部を受容して、これを洗浄する構造のものをも含むものである。

【0021】このように、前記洗浄槽を基板外の両側に設けることにより、例えば、基板上を往復移動して現像液を基板に供給する場合は、前記現像液供給手段が前記基板の両側の各外方に達する毎に当該供給手段を洗浄することができる。したがって、例えば、基板上の一端から他端へと移動して現像液を供給した後、洗浄のために他端から一端へと戻る必要がない。すなわち現像液を供給した後、そのまま基板上を移動して洗浄のために戻る必要がない。したがって、現像液の垂れ落ちる可能性のある現像液供給手段が基板上を通過しないため、現像液の落下により引き起こされる現像欠陥等が防止される。

【0022】また基板上のレジスト膜の現像処理が終わった際には、従来から基板上の現像液を除去して純水によって洗浄することが行われているが、いきなり中性の純水を基板上に供給すると、いわゆる「pHショック」と呼ばれるpH値の急激な変化により、不純物が発生するおそれがある。

【0023】これを解決するため、請求項9によれば、所定の位置に載置された基板の表面全面に現像液を供給して、基板を現像処理する方法であって、前記現像液の供給後、所定時間の現像処理が終了した後、前記現像液よりも濃度の低い二次現像液を前記基板に供給すると共に、当該濃度の低い現像液の濃度をさらに徐々に低下させて、最後に純水を供給することを特徴とする、現像処理方法が提供される。

【0024】かかる方法によれば、従来のようにいきなり純水を供給することはないので、「pHショック」が発生するおそれはない。このようなプロセスは、現像

後、基板を回転させて基板上の所定の現像液を振り切った後に行ってもよく、あるいは振り切りと同時に濃度の低い現像液を供給し始めるようにしてもよい。

【0025】このような方法を実施するための装置として、たとえば請求項10のような、現像液供給手段が基板上を所定の方向に移動しながら、当該基板に対して現像液を供給する基板の現像処理装置であって、前記現像液供給手段は、現像液を供給する現像液供給口と、純水を供給する純水供給口とを前記所定の方向に沿って個別に有し、前記現像液供給口からの現像液の供給量と、前記純水供給口からの純水の供給量とは可変であることを特徴とする、現像処理装置が提案できる。

【0026】この現像処理装置における現像液供給手段では、現像液を供給する現像液供給口と、純水を供給する純水供給口とを前記所定の方向に沿って個別に有し、さらに前記現像液供給口からの現像液の供給量と、前記純水供給口からの純水の供給量とは可変であるので、たとえば所定の現像が終わった後、現像液供給口から現像液を供給し、同時に純水供給口から純水を供給することで、濃度の低い現像液を基板上に供給することができ、しかも各々の供給量が可変であるので、徐々に純水の供給量を増やしたり、あるいは現像液の供給量を減らしたり、又あるいはその双方を実施し、最後に純水のみを供給することで、濃度の低い現像液の濃度をさらに徐々に低下させて最後に純水のみを供給するプロセスが実現できる。

【0027】さらに別の装置として、請求項11のように、前記現像液供給手段は、現像液を供給する現像液供給口と、純水を供給する純水供給口とを前記所定の方向に沿って個別に有し、前記現像液供給口は、複数の異なった濃度の現像液を供給することが可能に構成されていることを特徴とする、現像処理装置が提案できる。

【0028】この現像処理装置によれば、前記現像液供給口からは、複数の異なった濃度の現像液を供給することが可能に構成されているので、たとえば順次濃度の低い現像液を供給していくことができ、また最後に現像液供給口からの現像液の供給を停止し、純水供給口から純水のみを供給することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、本実施の形態にかかる現像処理方法を実施する現像処理装置を有する塗布現像処理システム1の平面図であり、図2は、塗布現像処理システム1の正面図であり、図3は、塗布現像処理システム1の背面図である。

【0030】塗布現像処理システム1は、図1に示すように、例えば25枚のウェハWをカセット単位で外部から塗布現像処理システム1に対して搬入出したり、カセットCに対してウェハWを搬入出したりするカセットステーション2と、塗布現像処理工程の中で枚葉式に所定

の処理を施す各種処理装置を多段配置してなる処理ステーション3と、この処理ステーション3に隣接して設けられている図示しない露光装置との間でウェハWの受け渡しをするインターフェイス部4とを一体に接続した構成を有している。

【0031】カセットステーション2では、載置部となるカセット載置台5上の所定の位置に、複数のカセットCをX方向(図1中の上下方向)に一列に載置自在となっている。そして、このカセット配列方向(X方向)とカセットCに収容されたウェハWのウェハ配列方向(Z方向;鉛直方向)に対して移送可能なウェハ搬送体7が搬送路8に沿って移動自在に設けられており、各カセットCに対して選択的にアクセスできるようになっている。

【0032】ウェハ搬送体7は、ウェハWの位置合わせを行うアライメント機能を備えている。このウェハ搬送体7は後述するように処理ステーション3側の第3の処理装置群G<sub>3</sub>に属するエクステンション装置32に対してもアクセスできるように構成されている。

【0033】処理ステーション3では、その中心部に主搬送装置13が設けられており、この主搬送装置13には、ウェハWを保持して搬送する搬送アーム13aが取り付けられている。この主搬送装置13の周辺には各種処理装置が多段に配置されて処理装置群を構成している。該塗布現像処理システム1においては、4つの処理装置群G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>が配置されており、第1及び第2の処理装置群G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>は現像処理システム1の正面側に配置され、第3の処理装置群G<sub>3</sub>は、カセットステーション2に隣接して配置され、第4の処理装置群G<sub>4</sub>は、インターフェイス部4に隣接して配置されている。さらにオプションとして破線で示した第5の処理装置群G<sub>5</sub>を背面側に別途配置可能となっている。前記主搬送装置13は、これらの処理装置群G<sub>1</sub>～G<sub>5</sub>に配置されている後述する各種処理装置に対して、ウェハWを搬入出可能である。

【0034】第1の処理装置群G<sub>1</sub>では、例えば図2に示すように、ウェハWにレジスト液を塗布するレジスト塗布装置17と、ウェハWの現像処理を行う現像処理装置18が下から順に2段に配置されている。第2の処理装置群G<sub>2</sub>の場合も同様に、レジスト塗布装置19と、本実施の形態にかかる現像処理方法を実施する現像処理装置20とが下から順に2段に積み重ねられている。

【0035】第3の処理装置群G<sub>3</sub>では、例えば図3に示すように、ウェハWを冷却処理するクーリング装置30、レジスト液とウェハWとの定着性を高めるためのアドヒージョン装置31、ウェハWを待機させるエクステンション装置32、レジスト液中の溶剤を乾燥させるブリーキング装置33、34及び現像処理後の加熱処理を施すポストブリーキング装置35、36等が下から順に例えば7段に重ねられている。

【0036】第4の処理装置群 $G_4$ では、例えばクーリング装置40、載置したウェハWを自然冷却させるエクステンション・クーリング装置41、エクステンション装置42、クーリング装置43、露光処理後の加熱処理を行うポストエクスポージャーベーキング装置44、45、ポストベーキング装置46、47等が下から順に例えば8段に積み重ねられている。

【0037】インターフェイス部4の中央部にはウェハ搬送体50が設けられている。このウェハ搬送体50はX方向(図1中の上下方向)、Z方向(垂直方向)の移動と $\theta$ 方向(Z軸を中心とする回転方向)の回転が自在にできるように構成されており、第4の処理装置群 $G_4$ に属するエクステンション・クーリング装置41、エクステンション装置42、周辺露光装置51及び図示しない露光装置に対してアクセスして、各々に対してウェハWを搬送できるように構成されている。

【0038】上述した現像処理装置20の構造について、詳しく説明する。図4に示すように、現像処理装置20のチャンバー60内中央には、ウェハWを吸着し、載置するスピンチャック61が設けられている。このスピンチャック61は、その下方に設けられた例えばモータのような回転機構65により回転自在に構成されている。また、このスピンチャック61の周りを取り囲むようにして、カップ62が設けられている。このカップ62は、略筒状であり、スピンチャック61を側面と底面とで包囲するように形成されており、その上面は開口している。カップ62の底面63には、現像液や洗浄液を排液するための排液管64が取り付けられている。したがって、上述したスピンチャック61の回転によりウェハWから飛散された処理液がカップ62により受け止められ、その下方の排液管64から排出されるように構成されている。

【0039】また、スピンチャック61に保持されるウェハWの裏面に対して、洗浄液を供給する裏面洗浄ノズル66が設けられている。なお、カップ62の底面63は、わずかに傾斜しており、前記裏面洗浄ノズル66から供給された洗浄液が傾斜した底面63を伝って前記排液管64に流れ込むように構成されている。

【0040】スピンチャック61に保持されるウェハW上方には、ウェハWに現像液を供給するため現像液供給手段としての現像液供給ノズル70と、ウェハW上面に洗浄液を供給するための洗浄ノズル71が設けられている。

【0041】現像液供給ノズル70は、図5、図6に示すように細長の形状をしており、その長さは、例えばウェハWの直径よりも大きくなっている。また、現像液供給ノズル70の下部には、複数の現像液供給口73が、長手方向に一列に設けられている。また、現像液供給ノズル70上部には、現像液を供給する現像液供給路74が設けられている。この現像液供給路74から供給され

た現像液は、図7に示すように現像液供給ノズル70内に設けられている現像液溜め部70aに一旦溜められる。この現像液溜め部70aは、長手方向に長い空間を形成しており、全ての現像液供給口73に連通されている。そして前記現像液溜め部70aに所定の圧力がかかると現像液が全ての現像液供給口73からウェハW上に供給されるように構成されている。したがって、複数の現像液供給口73から一度に所定量の現像液を吐出することにより、ウェハWの直径よりも長い直線状に現像液が吐出し、さらに後述するようにこの現像液供給ノズル70を移動させながら吐出することにより、一度のスキャンでウェハW全面に現像液を供給できる。

【0042】また、図6に示すように、溜め部70a内には、溜め部70a内の現像液の温度を調節する温度調節チューブSが前記長手方向に沿って設けられている。この温度調節チューブSは、温度調節された媒体、例えば、23℃に設定された水が温度調節チューブS内を流れるように管状に形成されている。また、温度調節チューブSは、温度調節チューブSの内部と外部との間で熱交換可能である。温度調節チューブSは、現像液供給ノズル73の一端付近上方から溜め部70a内に入り、前記長手方向に形成された溜め部70a内を通過して、現像液供給ノズル73の他端付近上方から現像液供給ノズル73外に出るように形成されている。それ故、温度調節された水が温度調節チューブS内を通過することにより、溜め部70a内の現像液の温度が調節される。従って、ウェハWが所定温度の現像液により現像されるため、ウェハW上に最終的に形成される回路パターン線の線幅の均一性が向上する。

【0043】現像液供給ノズル70は、図8に示すように、アーム75により吊り下げられるようにして支持されている。このアーム75は、モータ等の図示しない駆動機構により、X方向(図8の左右方向、左方向を正方向とする)に伸びるレール76に沿って移動自在に構成されている。したがって、現像液供給ノズル70がウェハW上を平行に移動可能となり、平行移動しながら、上述したようにウェハW上に現像液を供給することができる。なお、現像液供給ノズル70とウェハWの距離を調節するためにアーム75は、鉛直方向にも移動自在に構成されている。

【0044】上述した洗浄ノズル71は、アーム80に支持されており、このアーム80は、レール76上を図示しない駆動機構により移動自在に構成されている。従って、洗浄ノズル71は現像液供給ノズル70と同様にX方向に移動自在である。また、洗浄ノズル71が、ウェハWの中心上方に位置できるようにアーム80の長さが調節されている。こうすることにより、ウェハWをスピンチャック61により回転させて洗浄する際に、洗浄ノズル71から供給された洗浄液が斑なくウェハW上に供給される。

【0045】図4、図8に示すようにカップ62外の現像液供給ノズル70の特機位置Tには、現像液供給ノズル70を洗浄する洗浄槽85が設けられている。この洗浄槽85は、細長の現像液供給ノズル70を受容するように断面が凹状に形成されており、この洗浄槽85内には、現像液供給ノズル70に付着した現像液を洗浄するための所定の溶剤が貯留されている。

【0046】なお、チャンバー60には、図8に示すようにウェハWを搬送装置13によって搬入出するための搬送口90とこの搬送口90を開閉自在とするシャッター91が設けられているが、図1の塗布現像処理システム1の平面図からも分かるように搬送装置13の搬送アーム13aが、チャンバー60に対して斜め方向から進入することから、搬送口90は、チャンバー60の中心から他の現像処理装置18側すなわちX方向正方向側にずれている。

【0047】次に、以上のように構成されている現像処理装置20の作用について、塗布現像処理システム1で行われるフォトリソグラフィ工程のプロセスと共に説明する。

【0048】まず、ウェハ搬送体7がカセットCから未処理のウェハWを1枚取りだし、第3の処理装置群G<sub>3</sub>に属するアドヒージョン装置31に搬入する。このアドヒージョン装置31において、レジスト液との密着性を向上させるHMDSなどの密着強化剤を塗布されたウェハWは、主搬送装置13によって、クーリング装置30搬送され、所定の温度に冷却される。その後、ウェハWは、レジスト塗布装置17又19、プリベーク装置34又は35に順次搬送され、所定の処理が施される。その後、ウェハWは、エクステンション・クーリング装置41に搬送される。

【0049】次いで、ウェハWはエクステンション・クーリング装置41からウェハ搬送体50によって取り出され、その後、周辺露光装置51を経て露光装置（図示せず）に搬送される。露光処理の終了したウェハWは、ウェハ搬送体50によりエクステンション装置42に搬送された後、主搬送装置13に保持される。次いで、このウェハWはポストエクスポージャーベーク装置44又は45、クーリング装置43に順次搬送され、これらの処置装置にて所定の処理が施された後、現像処理装置18又は20に搬送される。

【0050】そして、現像処理の終了したウェハWは、主搬送装置13によりポストベーク装置35、クーリング装置30と順次搬送される。その後、ウェハWは、エクステンション装置32を介して、ウェハ搬送体7によってカセットCに戻され、一連の所定の塗布現像処理が終了する。

【0051】上述した現像処理装置20の作用について図8を用いて詳しく説明すると、まず、クーリング装置43において、所定温度に冷却されたウェハWが主搬送

装置13の搬送アーム13aにより、搬送口90からチャンバー60内に搬入され、スピンチャック61上に載置される。次に、現像液供給ノズル70の特機位置Tにある洗浄槽85内で待機していた現像液供給ノズル70が、洗浄槽85から上昇する。

【0052】その後、アーム75に保持された現像液供給ノズル70が図示しない駆動機構によりX方向正方向に移動し、ウェハW上を通過して、カップ62内であるがウェハWのX方向正方向側の端部Pより、少し進んだ位置P'で停止する。このとき、現像液供給ノズル70は現像液を供給せずただ移動するのみであり、また、現像液供給ノズル70は、洗浄槽85から出たばかりでウェハW上に現像液を垂らすことはない。

【0053】次に、現像液供給ノズル70の現像液供給口73とウェハWとの間の距離を調節すべく、現像液供給ノズル70が所定距離下降する。そして、現像液供給路74から現像液供給ノズル70内に現像液が供給され、複数の現像液供給口73からの現像液の吐出が開始される。それと同時に現像液供給ノズル70は、位置P'からX方向負方向への移動を開始し、ウェハW上を移動しながら現像液が供給される。上述したように現像液供給ノズル70の長手方向の長さは、ウェハWの直径よりも長く、現像液が当該ノズル70下部に設けられた多数の現像液供給口73から一度に吐出されるため、現像液供給ノズル70がウェハWのX方向負方向の他端部Qに達したときには、ウェハW表面全面に現像液が供給されている。

【0054】そして、現像液供給ノズル70は、他端Qより少し進んだ位置Q'で停止し、再び上昇する。その後、さらにX方向負方向に移動し、洗浄槽85上方まで来たところで一旦停止する。そして、溶剤の貯留されている洗浄槽85内に入れられ、洗浄された後、次のウェハWが搬入されるまで待機する。

【0055】ここでウェハWは、現像液が供給されてから所定時間そのまま静止状態に置かれ現像処理される。現像終了後、洗浄ノズル71が、図示しない駆動機構によりレール76に沿って移動し、ウェハWの中心上方で停止する。そして、回転機構65によりスピンチャック61上のウェハWが高速で回転され、洗浄ノズル71と裏面洗浄ノズル66からウェハWの表面と裏面にそれぞれ洗浄液としての純水を供給し、ウェハW表面の現像液を洗い流す。その後、純水の供給を停止し、ウェハWをさらに高速で回転させ乾燥させる。

【0056】一連の現像処理の終了したウェハWは、搬送装置13の搬送アーム13aにより、搬送口90から搬出され、次工程が行われるポストベーク装置35に搬送される。

【0057】以上の実施の形態によれば、一連の現像液供給ノズル70のウェハW上の往復移動の際、現像液供給ノズル70が待機位置Tである洗浄槽85からウェハ



Wの端部外方の位置P'まで移動するとき(往移動)には現像液を供給せず、その後位置P'からウェハWの他端部外方の位置Q'に移動するとき(復移動)にのみ現像液を供給している。この点、従来は、往移動時にのみ現像液を供給していたため、復移動時に、現像液供給ノズル70からウェハW上に現像液が垂れ落ちるおそれがあったが、その可能性が無くなる。従って、現像液が垂れ落ちることにより引き起こされる弊害例えば、現像欠陥、線幅不良等が防止される。

【0058】上述した実施の形態では、ウェハWをチャンバー60内に搬入しスピンチャック61に載置した後に、現像液供給ノズル70が往復移動して現像液を供給していたが、現像液供給ノズル70の前記往移動終了後、前記復移動開始前にウェハWを搬入してもよい。

【0059】かかる場合、搬送装置13の搬送アーム13aと現像液供給ノズル70の干渉をさけるため、現像液供給ノズル70の往移動が終了したことを認識する手段、例えば適宜のセンサと搬送装置13の搬送アーム13aがチャンバー60内から退避したことを認識する手段を別途設けるとよい。例えば、図9に示すように現像液供給ノズル70を保持しているアーム75の上面に所定の位置Eまで移動したことを検出する第1のセンサ100を設ける。この所定位置Eは、現像液供給ノズル70とチャンバー60内に進入する搬送アーム13aが互いに接触し合わない位置である。また、搬送口90に搬送アーム13aがチャンバー60内から退避したことを検出する第2のセンサ101を設ける。そして、これらのセンサ100、101とシャッター91の開閉等を制御する図示しない制御装置に接続する。この結果、現像液供給ノズル70が、所定位置Eに移動したときにシャッター91が開放され、搬送アーム13aをチャンバー60内に進入させることができる。一方、搬送アーム13aがチャンバー内から退避したときにシャッター91が閉じられ、現像液供給ノズル70の復移動を開始させることができる。

【0060】したがって、現像処理のプロセスは、先ず、上述した実施の形態と同様にして、現像液供給ノズル70を洗浄槽85からX方向正方向に移動させる。

【0061】次に、この現像液供給ノズル70が位置Eに移動したことを検出した第1のセンサ100が図示しない制御装置を介してシャッター91にその信号を送り、その信号によりシャッター91が開放される。そして、主搬送装置13の搬送アーム13aによりウェハWがチャンバー60内に搬入され、スピンチャック61上に載置される。その後、ウェハWを載置し終わった搬送アーム13aはチャンバー60内から退避し、この搬送アーム13aが搬送口90から完全に退避したことを検出した第2のセンサ101は図示しない制御装置にその信号を送る。そして、この制御装置によりシャッター91が閉じられると共に、現像液供給ノズル70の駆動機構を移動さ

せて、現像液供給ノズル70が位置EからX方向負方向への復移動を開始する。その後上述した実施の形態と同様にして、ウェハW上に現像液を供給し、洗浄槽85まで移動する。

【0062】このように、ウェハWの搬入タイミングをいわゆる往移動時終了後にすることにより、現像液供給ノズル70が、現像液を供給するとき以外ウェハW上を通過することが全くなくなる。従って、現像液供給ノズル70から現像液がウェハW上に垂れ落ちる可能性が無くなる。また、第1のセンサ100や第2のセンサ101の検出により、搬送アーム13aのチャンバー60への進入タイミングと現像液供給ノズル70の復移動開始タイミングを制御し、現像液供給ノズル70と搬送アーム13aとの干渉を防止することができる。なお、上述したタイミングは第1のセンサ100及び第2のセンサ101を用いて制御されたが、電気信号、例えば図示しない制御装置により現像液供給ノズル70が位置Eで停止され、この現像液供給ノズル70をOFF状態にする電気信号に基づいて、シャッター91をONにして前記タイミングを制御してもよい。また、時間的なディレイ、例えば現像液供給ノズル70の移動開始から所定時間経過後にシャッター91が開くように予め設定しておいてもよい。

【0063】次に第2の実施の形態として、ウェハWに現像液を供給する前に純水を供給し、ウェハW上に純水膜を形成した後現像液を供給する例について説明する。この第2の実施の形態では、図10に示すように現像処理装置20の全体構造、現像液供給ノズルの移動機構等は、第1の実施の形態と同様であるが、現像液供給ノズル110は、純水も供給されるため、その構造が異なる。この現像液供給ノズル110は、図11、図12に示すように、細長の形状をしており、その長手方向の長さは、少なくともウェハWの直径よりも大きい。

【0064】また現像液供給ノズル110の下面には、複数の現像液供給口111と複数の純水供給口112が、長手方向にそれぞれ一列に設けられている。また、現像液供給ノズル110上部には、現像液を供給する現像液供給路113と純水を供給する純水供給路114がそれぞれ設けられている。現像液供給ノズル110の内部には、図13、図14に示すように現像液供給路113からの現像液を一旦貯留する現像液溜め部110aと純水供給路114からの純水を一旦貯留しておく純水溜め部110bが各々独立して設けられている。この現像液溜め部110aと純水溜め部110bは、現像液供給ノズル110の長手方向に長い空間を形成しており、この現像液溜め部110aは全ての現像液供給口111と連通しており、純水溜め部110bは全ての純水供給口112と連通している。従って、現像液供給路113から供給された現像液は、一旦現像液溜め部110aに溜められ、その後、複数の現像液供給口111から吐出さ

れる。また純水供給路114から供給された純水は、一旦純水溜め部110bに溜められ、その後複数の純水供給口112から吐出される。

【0065】また、現像液溜め部110a内と純水溜め部110b内には、第1の実施の形態と同様の温度調節チューブSがそれぞれ設けられており、現像液と純水の温度が個別に調節される。従って、純水がウェハW上に供給された時に、ウェハWの温度が変動することが抑制され、さらにその後、所定温度に調節された現像液がウェハW上に供給できる。

【0066】また、上述した現像液供給口111と純水供給口112は、図11に示すように図10に示した現像液供給ノズル110のX方向正方向側に現像液供給口111、X方向負方向側に純水供給口112が設けられている。これは、後述するが現像液供給ノズル110がX方向正方向に移動するときに純水を供給し、X方向負方向に移動するときに現像液を供給するため、処理液を供給する供給口が常に進行方向の後方側になるようにしている。

【0067】次にこの第2の実施の形態の現像処理のプロセスを図10、図15、図16を用いて説明する。まず、第1の実施の形態と同様にして、ウェハWがスピンドル61に載置された後、洗浄槽85で待機していた現像液供給ノズル110がX方向正方向に移動する。その後、カップ62内であるがウェハWのX方向負方向側の他端部Qよりも洗浄槽85側の位置Q'で一旦停止する。そして、ウェハWと純水供給口112の距離を調節するため下降する。その後、図15に示すように、再びX方向正方向に移動し、移動しながら純水をウェハW上に供給する。そして、ウェハWのX方向正方向側の端部Pよりも少し進んだ位置P'で停止する。このときには、ウェハW表面には純水の膜が形成されている。次に、図16に示すように現像液供給ノズル110がX方向負方向に移動し、このとき現像液供給口111から現像液を供給する。そして、現像液供給ノズル110が、前記ウェハW端部Qの外方の位置Q'まで移動したところで停止する。その後、現像液供給ノズル110は、上昇し再び洗浄槽85に戻され洗浄される。そして、ウェハWを所定時間現像した後、第1の実施の形態と同様にして、ウェハWは洗浄ノズル71により洗浄され、その後乾燥され、搬送アーム13aにより搬出される。

【0068】以上の第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様に一連の現像液供給ノズル110の往復移動において、往移動時には、前記純水供給口112からウェハWに純水が供給され、復移動時には、前記現像液供給口111からウェハWに現像液が供給される。従って、現像液供給ノズル110の往復移動時に現像液供給ノズル110から現像液が垂れ落ちる心配がない。また、ウェハWに現像液を供給する前に純水を供給し、純水膜を形成することにより、現像液中に存在する微少な

気泡や、現像液がウェハWに接触した際に発生する微少な気泡がウェハWに付着することが防止される。したがって、部分的に現像が行われなくなる等の現像欠陥を抑制できる。さらに、現像液供給口111をX方向正方向側に、純水供給口112をX方向負方向側に設けることにより、常に進行方向の後方側の供給口から処理液が吐出されるため、互いの供給口を汚染することが防止される。

【0069】また、上述した現像液供給ノズル110において、図17に示すように、現像液供給口111の位置よりも純水供給口112の位置の方を高くしてもよい。こうすることにより、現像液供給時に現像液による純水供給口112の汚染が確実に防止できる。

【0070】上述した第2の実施の形態では、X方向正方向側に現像液供給口111を設け、X方向負方向側に純水供給口112を設けたが、図18に示すようにこれを逆にして、現像液供給ノズル120のX方向負方向側に現像液供給口121を設け、X方向正方向側に純水供給口122を設けてもよい。こうすることにより、前記純水を供給しながらX方向正方向に移動する往移動時に、現像液供給口121が、常にウェハWの純水膜上を通過することになり、たとえ現像液供給口121から現像液が垂れたとしても純水膜が既に形成されているため、ウェハWの現像処理に悪影響を与えない。なお、図19に示したように、純水供給口122の位置を現像供給口121の位置よりも高く設け、現像液による純水供給口112の汚染を防止してもよい。

【0071】上述した実施の形態では、現像液供給ノズルを洗浄する洗浄槽85をウェハWに対してX方向負方向側に一つ設けていたが、ウェハWを挟んで両側に設けてもよい。こうすることにより、現像液供給ノズルがウェハWの一端部外方からウェハW上を通過し、ウェハWの他端部に移動する毎に現像液供給ノズルを洗浄できるため、ウェハW上に現像液が垂れることが無くなる。

【0072】次に他の例について説明する。図20に示した現像液供給ノズル130は、基本的な構造は、前出の現像液供給ノズル110と同一構造を有しているが、図21に示したように、現像液溜め部110aからの現像液と、純水溜め部110bからの純水を同時に供給することが可能になっている。

【0073】また図20に示したように、現像液供給路113は、バルブ113a、マスフローコントローラ113b、ポンプ113cを介して現像液供給源113dに通じている。一方純水供給路114は、バルブ114a、マスフローコントローラ114b、ポンプ114cを介して純水供給源114dに通じている。これらバルブ113a、114a、及びマスフローコントローラ113b、114bは、制御装置131によって制御される。

【0074】この現像液供給ノズル130によれば、図

21に示したように、ウエハW上に現像液と純水を同時に供給することが可能である。したがって、たとえば通常の現像処理を行う場合には、まず現像液供給口111から現像液をウエハW上に供給し、そのままウエハWを所定時間静止状態において現像処理する。そして現像処理が終了した後、ウエハWを回転させながら図21に示したように、ウエハW上に現像液と純水を同時に供給すると、濃度の低い現像液をウエハW上に供給することになる。これによっていわゆるpHショックの発生を防止することができる。

【0075】その後はたとえば現像液の供給量を徐々に減らしていき、その分純水の供給量を増加させていく。これによって徐々に濃度の低い現像液がウエハW上に供給される。そして最後には現像液の供給を停止させ、純水のみをウエハWに供給することで、ウエハW上の現像液を洗い流すことができる。

【0076】そのような現像液の濃度の低下変更は、段階的に行ってもよく、また連続して行ってもよい。いずれにしてもそのような現像液の濃度の変更は、制御装置131によるバルブ113a、114a並びに、マスフローコントローラ113b、114bの制御によって実現可能である。

【0077】前記の例では、現像液の供給系統が現像液供給路113の1系統であったが、図22に示したように、複数の、現像液の供給系統が装備されていてもよい。図22の現像液供給ノズル140は、3つの現像液供給路141、142、143を有しており、各供給路とも、対応するバルブ141a、142a、143a、並びにポンプ141b、142b、143bを介して、所定の現像液供給源141c、142c、143cに通じている。そして現像液供給源141c、142c、143cには各々濃度の異なった現像液が用意されている。この例では、現像液供給源141cに用意されている現像液の濃度が最も高く、以下、現像液供給源142c、現像液供給源143cの順に濃度が低い現像液が用意されている。

【0078】そして純水供給路のバルブ114a、現像液供給路141のバルブ141a、142a、143aとも、制御装置144によって切替制御される。

【0079】かかる構成の現像液供給ノズル140によれば、たとえば通常の現像処理を行う場合には、まず現像液供給路141からの現像液をウエハW上に供給し、そのままウエハWを所定時間静止状態において現像処理する。そして現像処理が終了した後、ウエハWを回転させながら、ウエハW上に現像液供給路142からの濃度の低い現像液を供給することで、いわゆるpHショックの発生を防止することができる。そして次いで現像液の供給系を切り換えて、現像液供給路143からのより濃度の低い現像液をウエハW上に供給し、最後に現像液の供給を停止し、純水供給路114からの純水をウエハWに供給

することにより、ウエハW上の現像液を除去することができる。そのような濃度の異なった現像液の供給切替、純水供給への切替変更は、制御装置144によるバルブ141a、142a、143a並びに、バルブ114aの制御によって実現可能である。

【0080】なお洗浄ノズル71においても、前記した現像液供給ノズル130、140の機能を持たせて、純水の他に、徐々に低い濃度の現像液をも供給可能な構成としてもよい。

【0081】先に説明した実施の形態は、半導体ウエハデバイス製造プロセスのフォトリソグラフィ工程におけるウエハWの現像処理方法についてであったが、本発明は半導体ウエハ以外の基板例えばLCD基板の現像処理方法においても応用できる。

【0082】

【発明の効果】請求項1によれば、既に現像液が供給されている基板の上方を現像液が落下する可能性のある現像液供給手段が通過することがないため、現像液を供給した後の基板上に現像液供給手段から現像液が垂れるおそれが無くなる。したがって、その垂れ落ちた部分だけ現像液の濃度が異なることになること、あるいは垂れた現像液が塵等を巻き込んで基板に付着させることが防止されるため、現像欠陥、線幅不良等が減少し、その結果歩留まりの向上が図られる。

【0083】請求項2によれば、現像液供給手段が現像液を供給するとき以外に基板上方を通過することが無くなるため、現像液供給手段から基板上に過って現像液が垂れ落ちる可能性が全くなくなる。その結果、この落下によって引き起こされる現像欠陥、線幅不良等が防止され、歩留まりの向上が図られる。

【0084】請求項3によれば、基板を所定位置に搬送する搬送手段の進入は、現像液供給手段が移動中に行うようにし、また、現像液供給手段の復移動は、前記搬送手段の退避が終了した後に行うようにしたので、搬送手段と現像液供給手段との接触が防止される。その結果、現像処理装置の破損等の防止が担保される。

【0085】請求項4によれば、一連の現像液供給手段の往復移動において、往移動時に純水を供給し、復移動時に現像液を供給するため、従来のように現像液が既に供給されている基板上に垂れる可能性がない。したがって、そのたれによって引き起こされる現像欠陥、線幅不良等が防止され、歩留まりの向上が図られる。また、現像液が基板に直接供給されることにより引き起こされる可能性のある現像欠陥が防止され、歩留まりの向上が図られる。

【0086】請求項5によれば、純水供給口と現像液供給口を個別に設けることにより、請求項4の現像処理方法を適宜に実施することができ、その効果が得られる。また、現像液供給口は、常に純水が供給された後の基板上を通過することとなることから、現像液供給口から現

像液が垂れ落ちた場合でも、直接基板上に垂れ落ちることがなくなり、この現像液の垂れにより引き起こされる現像欠陥等が抑制され、歩留まりの向上が図られる。

【0087】請求項6によれば、現像液供給手段に前記現像液供給口と純水供給口を個別に設けることにより、請求項4の現像処理方法を適宜に実施することができ、その効果が得られる。また、純水供給口と現像液供給口を常に処理液を供給している方の供給口が移動方向の後方側に位置することになるように設けているため、供給中の処理液でもう一方の供給口を汚染させることが防止される。

【0088】請求項7によれば、純水供給口の位置を現像液供給口の位置よりも高くすることにより、現像液供給口から吐出された現像液が過って純水供給口に付着すること防止され、当該供給口が清浄に維持されるため、歩留まりの向上が図られる。また、洗浄等の手間が省かれるため、スループットの向上に繋がる。

【0089】請求項8によれば、現像液供給手段が基板上を移動して、基板の両端部外方の洗浄槽に達する度に現像液供給手段を洗浄することができる。したがって、現像液供給手段から現像液が垂れ落ちることが抑制されるため、現像欠陥等が防止され、歩留まりの向上が図られる。

【0090】請求項9～11の発明によれば、現像処理後の洗浄過程において、pHショックに起因する現像欠陥を防止することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態にかかる現像処理方法を実施するための装置を有する現像処理システムの外観を示す平面図である。

【図2】図1の塗布現像処理システムの正面図である。

【図3】図1の塗布現像処理システムの背面図である。

【図4】第1の実施の形態で用いられる現像処理装置の縦断面の説明図である。

【図5】第1の実施の形態で用いられる現像液供給ノズルの斜視図である。

【図6】第1の実施の形態で用いられる現像液供給ノズルの正面図である。

【図7】第1の実施の形態で用いられる現像液供給ノズルの縦断面の説明図である。

【図8】第1の実施の形態で用いられる現像処理装置の横断面の説明図である。

【図9】ウェハの現像処理装置内への進入、退避の制御

に用いるセンサを有する現像処理装置の横断面の説明図である。

【図10】第2の実施の形態で用いられる現像処理装置の横断面の説明図である。

【図11】第2の実施の形態で用いられる現像液供給ノズルの斜視図である。

【図12】第2の実施の形態で用いられる現像液供給ノズルの正面図である。

【図13】第2の実施の形態で用いられる現像液供給ノズルの図12に示すA-A断面の説明図である。

【図14】第2の実施の形態で用いられる現像液供給ノズルの図12に示すB-B断面の説明図である。

【図15】第2の実施の形態で用いられる現像液供給ノズルがX方向正方向に移動しながら、純水供給口からウェハに純水を供給している状態を示した説明図である。

【図16】第2の実施の形態で用いられる現像液供給ノズルがX方向負方向に移動しながら、現像液供給口からウェハに現像液を供給している状態を示した説明図である。

【図17】現像液供給口よりも純水供給口の位置が高い現像液供給ノズルが、移動しながらウェハに現像液を供給している状態を示した説明図である。

【図18】現像液供給口よりも純水供給口の位置が高い現像液供給ノズルが、移動しながらウェハに純水を供給している状態を示した説明図である。

【図19】現像液供給口よりも純水供給口の位置が高い現像液供給ノズルが、移動しながらウェハに現像液を供給している状態を示した説明図である。

【図20】他の現像液供給ノズルの正面図である。

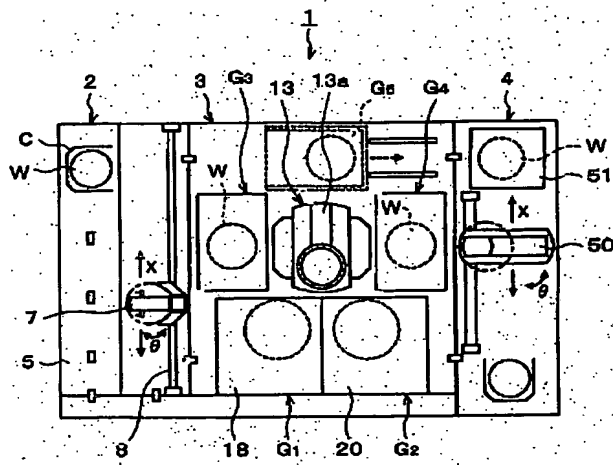
【図21】図21の現像液供給ノズルの使用状態を示す説明図である。

【図22】複数の異なった濃度の現像液供給系を有する現像液供給ノズルの正面図である。

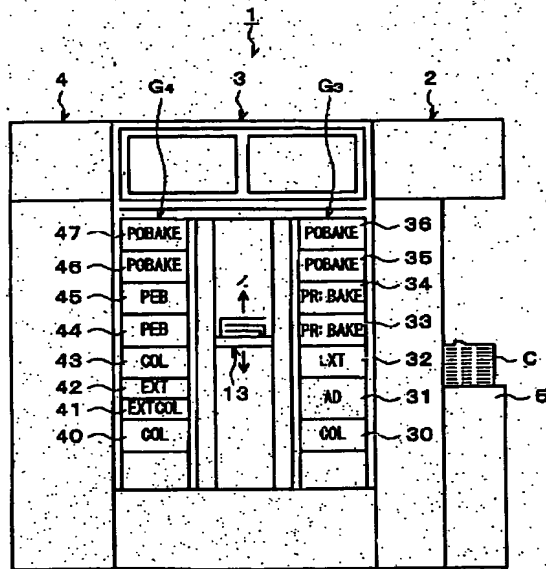
#### 【符号の説明】

- 1 塗布現像処理システム
- 13 主搬送装置
- 13a 搬送アーム
- 20 現像処理装置
- 70 現像液供給ノズル
- 73 現像液供給口
- 85 洗浄槽
- W ウェハ

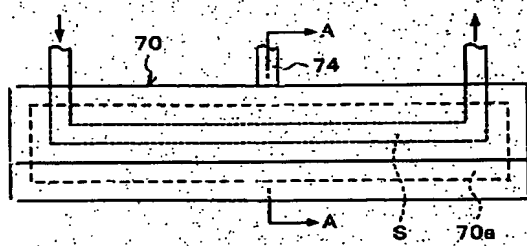
【図1】



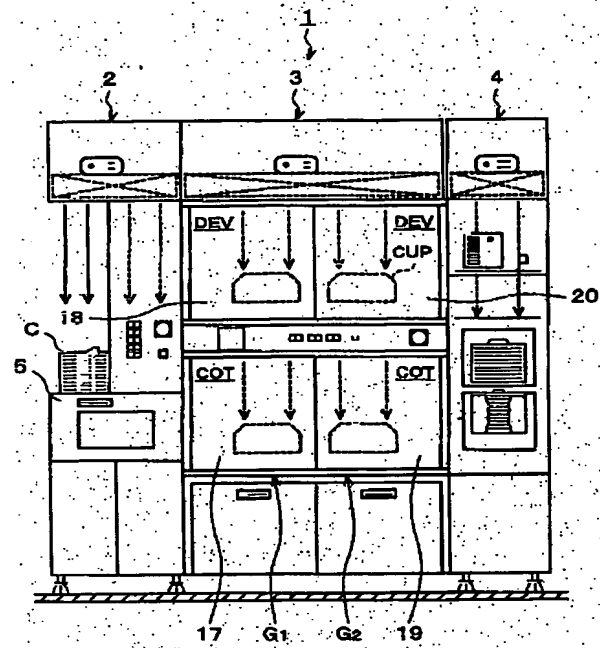
【図3】



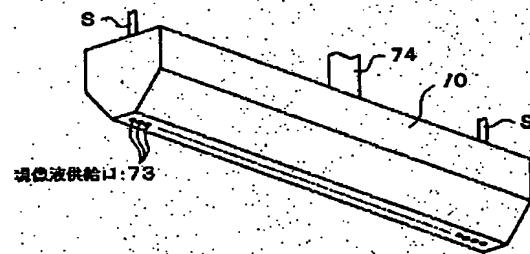
【図6】



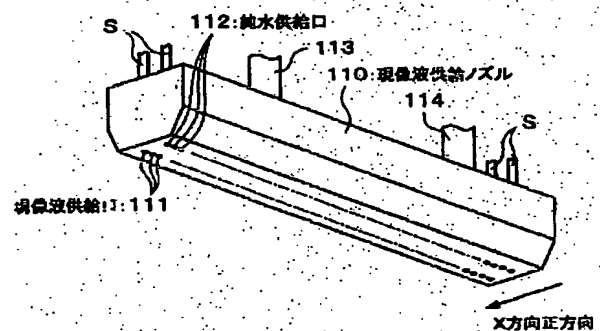
【図2】



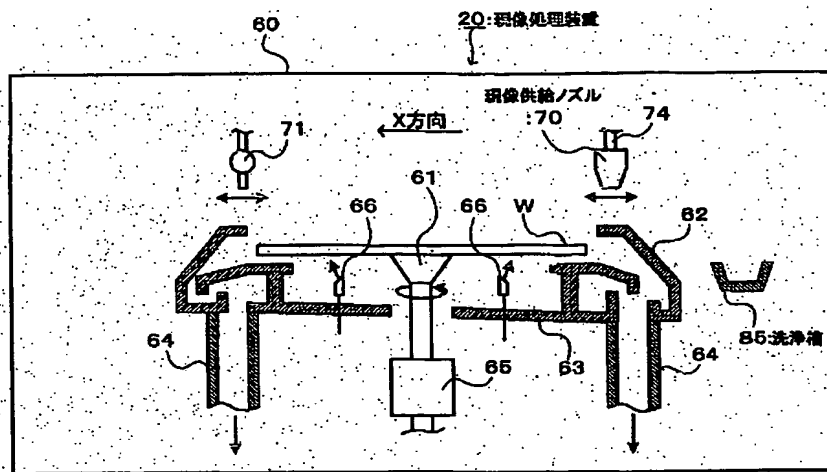
【図5】



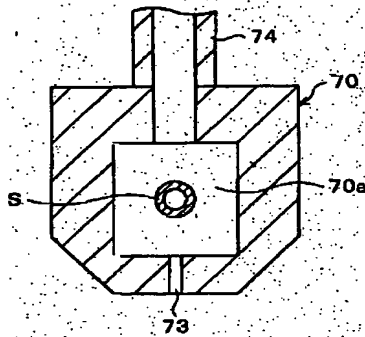
【図11】



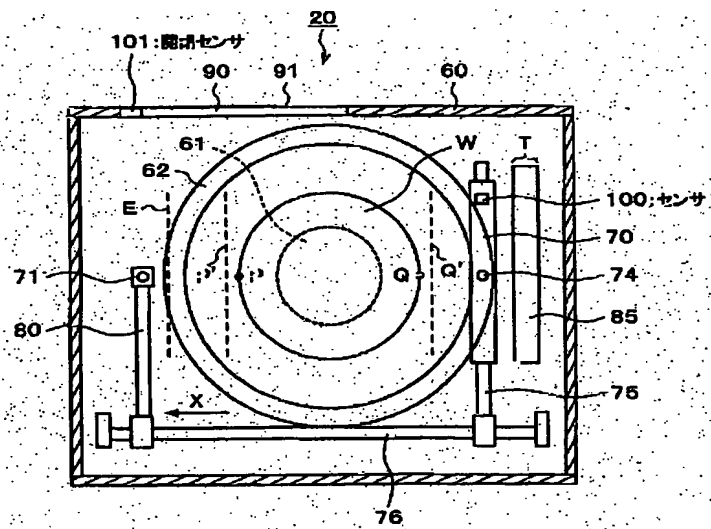
【図4】



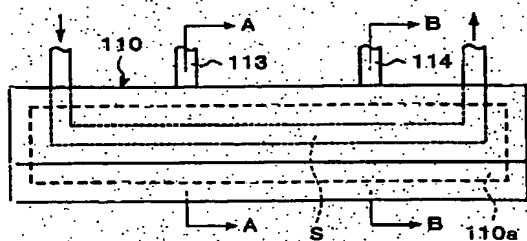
【図7】



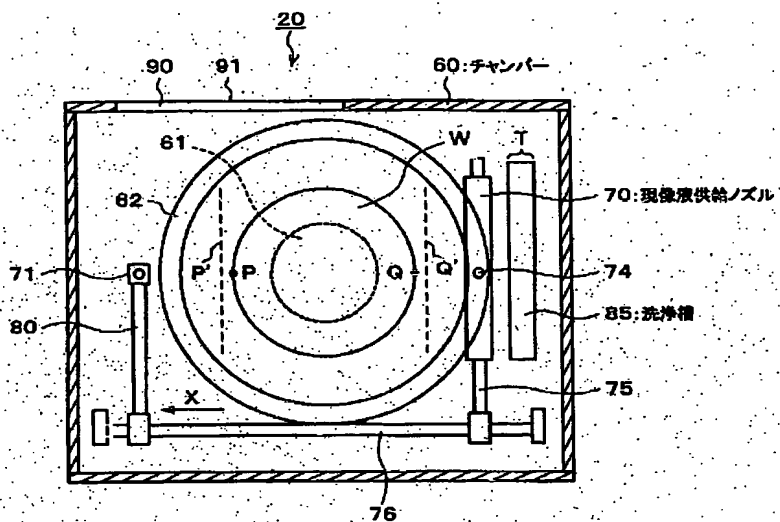
【図9】



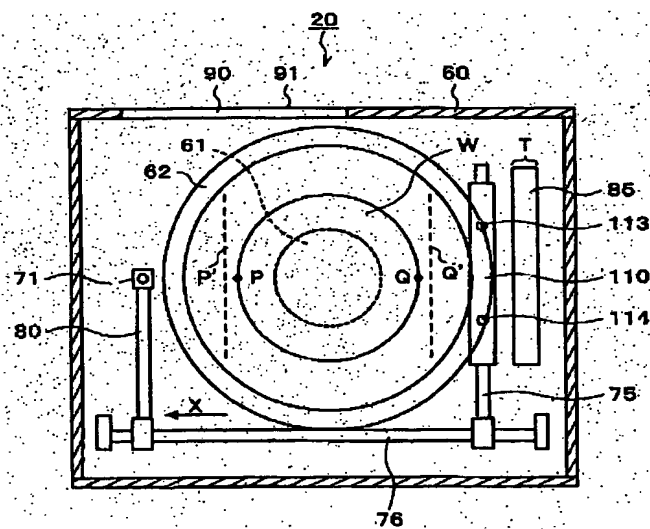
【図12】



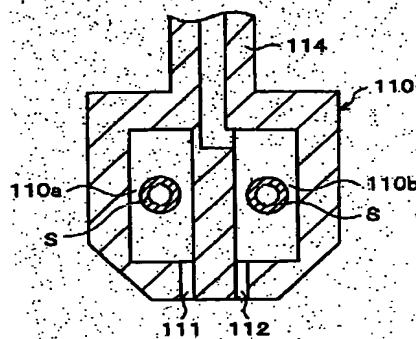
【図8】



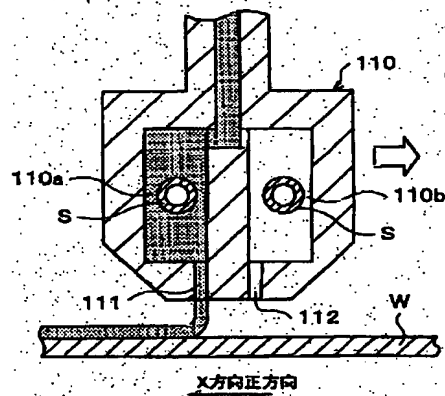
【図10】



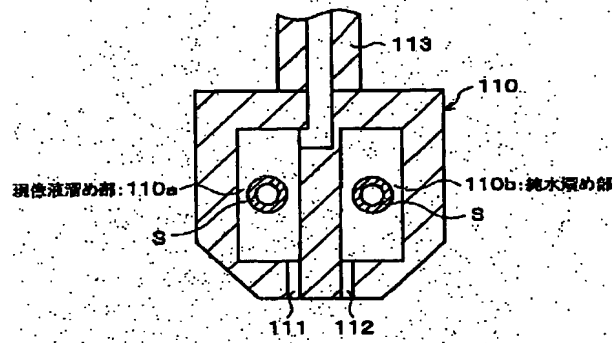
【図14】



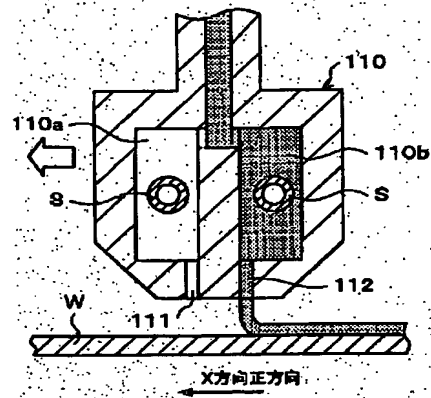
【图 16】



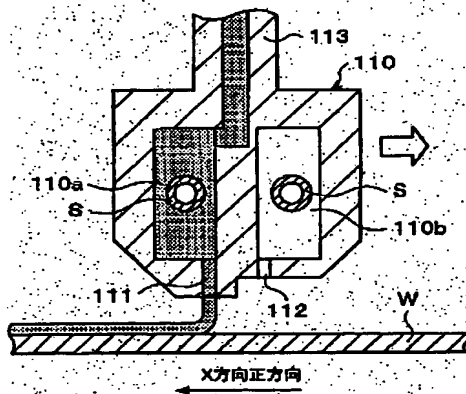
【図13】



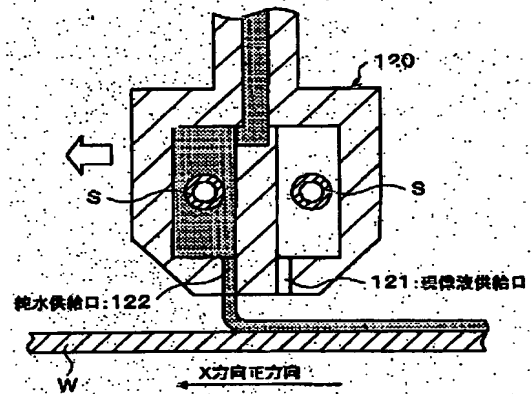
【図15】



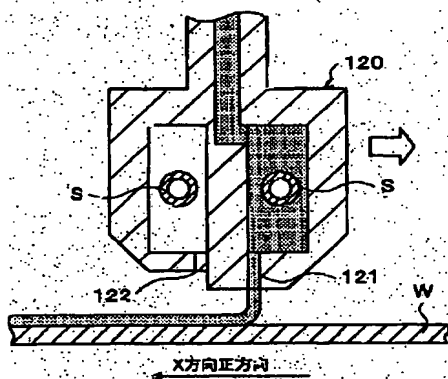
【図17】



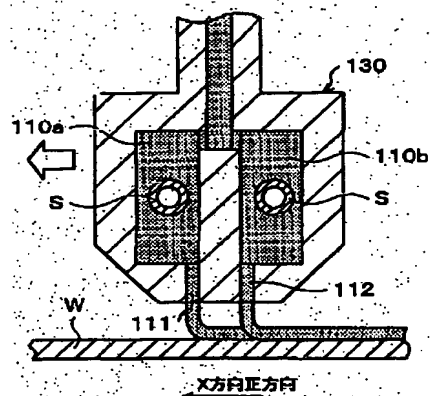
【図18】



【図19】

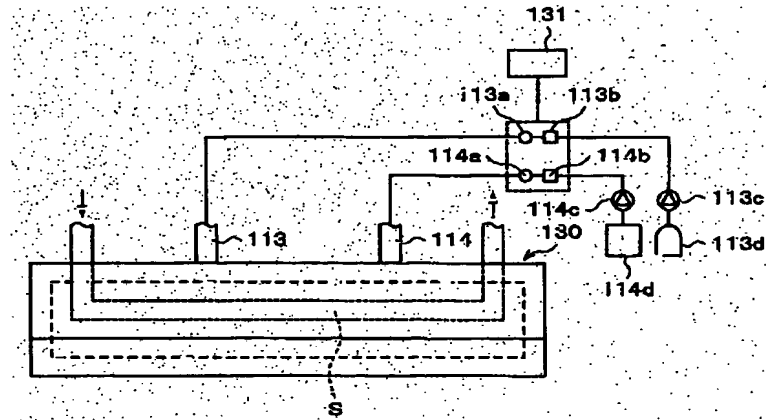


【図21】

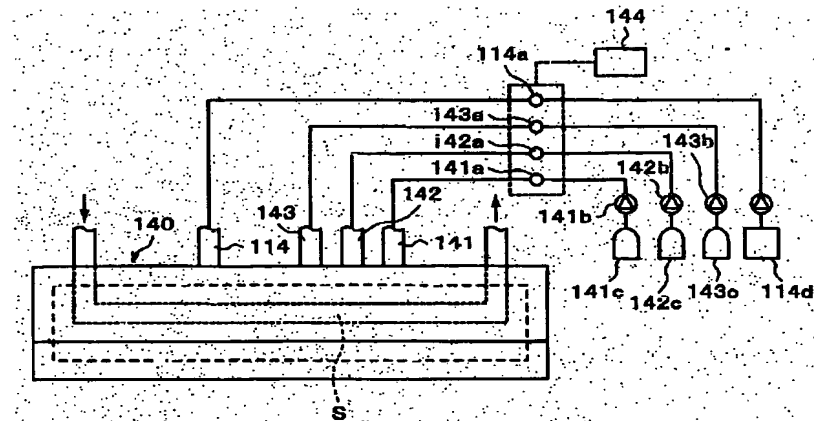




【図20】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 出口 雅敏  
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放  
送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 高森 秀之  
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放  
送センター 東京エレクトロン株式会社内  
Fターム(参考) 2H096 AA25 GA29 GA30  
5F046 LA02 LA03 LA04 LA06 LA08  
LA13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**